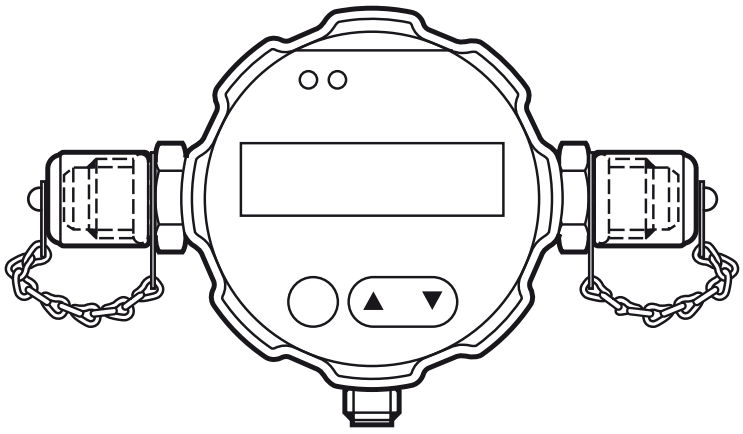
ifm electronic

取 扱 説 明 書
油中パーティクルモニター
efector160®

JP

LDP100



11 / 2013

706364 / 00

エフェクター株式会社

本社〔〒261-7118〕 千葉県千葉市美浜区中瀬2-6-1
WBG マリブウエスト 18F
サービスセンター 0120-78-2070
E-Mail：info.jp@ifm.com
website：www.ifm.com/jp

営業所　東京・名古屋・大阪・広島・九州

目　次

1 記号の説明 3

2 安全の為の注意 3
2.1 基本的な安全の為の注意 3
2.2 レーザー光線に関する安全のための注意 4

3 機能と特徴 5
3.1 アプリケーション 5
3.2 アプリケーションの制限 5

4 機能 6
4.1 測定原理 6
4.2 測定信号の処理 6
4.2.1 ISO 4406:99規格に基づいた範囲内の数値の測定 6
4.2.2 アナログ出力によるシーケンスデータ出力 7

5 取付け 8
5.1 組立図 8
5.2 取付け 9
5.3 条件 9
5.3.1 圧力の安定性 9
5.3.2 流量および動粘度 11
5.3.3 泡と水滴がない状態 12

6 接続方法 13

7 操作表示 / LED表示 14

8 メニュー構成 15

9 パラメータ設定 16
9.1 動作モード 16
9.2 アラーム設定 17
9.3 アナログ出力設定 17
9.4 デフォルト 18
9.5 流量の設定 18
9.6 通信 18
9.7 ディスプレイの設定 18
9.8 センサーパラメータ 18
9.8.1 流量の設定 18

10 通信.....19
10.1 CANバス.....19
10.2 センサーのCANopenオブジェクトディレクトリ.....20
11 動作.....20
11.1 トラブルシューティング.....21
12 技術データ / 外形寸法図.....21
13 メンテナンス、修理、廃棄.....22
14 別表 (英語).....23
14.1 通信プロファイルエリア.....23

1 標記の説明

► 操作指示

→ 参照

重要事項
誤動作や干渉の原因になりますので、ご注意ください。

情報
補足注意

2 安全の為の注意

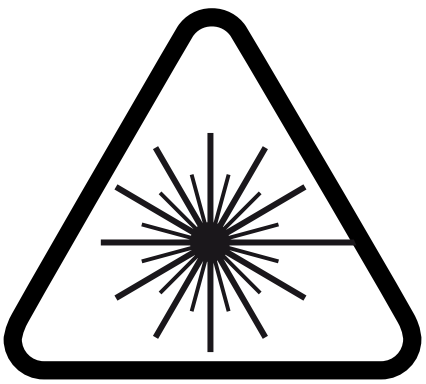
2.1 基本的な安全の為の注意

- 製品を動作させる前に取扱説明書をよく読み、製品がアプリケーションに問題なく適していることを確認してください。
- 当社製品がお客様でのご使用期間中に正しい動作状態を保証するために、接液する製品の材質に対して十分に耐性のある媒体のみご使用ください。(→技術データ)
- 当社製品をご使用する際、お客様のアプリケーションへの適合性についてはお客様ご自身に判断頂き、当社はいかなる場合でも責任は負いません。当社製品をお客様にて本来の使い方以外のご使用による場合は当社は責任を負いません。
- センサーの設置、電気的接続、設定、操作およびメンテナンスは知識を持った専門の方が行ってください。当社製品の取付けとその取付けによるご使用が不適切であった場合は保証の対象外となります。

2.2 レーザー光線に関する安全のための注意

- カバーは絶対に取り外さないでください。製品はレーザー光線を使用しているため、レーザー光の照射による人的損害の恐れがあります。
- 製品は、通常の使用時は "Class 1"に分類されるレーザーセンサーを内蔵しています。(Health and Safety Act of 1968, 21 CFR J節に準拠) この取扱説明書では、製品で使用されているパーツのサービスについての情報は取り扱っておりません。サービスについては、必ず訓練された専門の方が行ってください。
- 製品はEN61010-1:1993規格 ("測定、制御および試験室用電気機器の安全要求事項")、IEC 825-1:1993規格 ("レーザー製品の安全性") およびその他の関連する産業規格(ISO 4406規格、ISO 6149-2規格等)に基づいて診断と試験が行われています。

製品には21CFRに準拠するレーザー保護クラスのラベル表示が貼られています。ラベル表示は以下の図の通りです。



3 機能と特徴

センサーは、作動油や潤滑油の汚れおよび磨耗の常時監視を行う、油中パーティクルモニターです。

3.1 アプリケーション

センサーは42 MPa以下の油圧ラインに使用するために設計されています。

センサーは圧力装置に接続するための2つのMinimess接続部を備えています。
センサーは通常、圧力ラインでチーズ管を使用してバイパス管に取り付けられます。
その後、システム圧は必要とする流量を供給します。

システム圧は変動することがありますが、測定中にピーク圧や強い変動が起こらないようにする必要があります。(→ 5.3.1 圧力の安定性)
比較的一定の圧力状態を保つようにする必要があります。
サージ圧がかかる場合は、バルブで流量を減らす等の抑制が必要です。

少ない流量では誤作動する事があります。
安定した動作を確保するためには、センサーは必ず50～400 ml/minの一定流量で使用してください。この値は両方の流れの向きに適用されます。
流れの向きは任意で選ぶことができます。

清浄度レベルに加えて、センサーは外装温度も表示します。

測定時間は必ず1分以内としてください。
少ない測定時間では、測定が不安定になります。

3.2 アプリケーションの制限

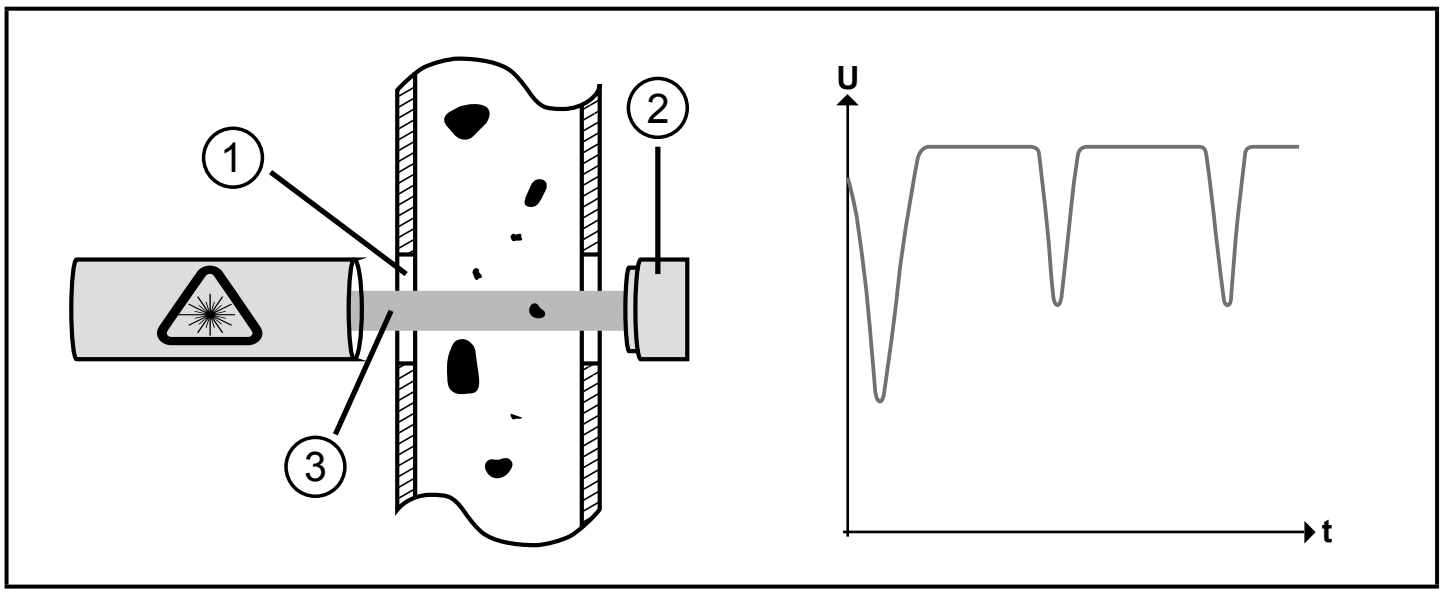
正しい測定は、測定する液体に泡や水滴が無いことを前提としています。

圧力機器指令 (PED): センサーは97/23/EC指令の3項(3)条に適合し、健全なエンジニアリングの実践に基づいた流体グループ2 (安定性のある気体および非過熱液体)用に設計および製造されています。

4 機能

4.1 測定原理

センサーは光減衰の原理に基づいて動作します。粒子はレーザーを使用して、サイズと数に関して測定セルで分類されます。測定値はISO 4406:99規格（工場出荷時の設定）またはSAE AS4059E規格に基づいて出力されます。



U: フォトダイオードの電圧
t: 時間

構成要素は以下の通りです。測定セルは液体の流れ口（1）、レーザービーム（3）、フォトダイオード（2）の中を通ります。粒子がレーザービームを通過すると、フォトダイオードによって検出される光の強度が減少します。粒子が大きければ大きいほど光の強度が減少します。

4.2 測定信号の処理

センサーは測定値 / データを継続的に測定し、割り当てられた出力 / インターフェースを通して供給します。（→ 6 接続方法）

- CANバス経由のデータ（→ 10.1）
- アナログ出力4~20 mAが設定可能（→ 9.3）
- バイナリー式アラーム出力（→ 9.2）

さらに、センサーは内蔵メモリにデータを保存します。

4.2.1 ISO 4406:99規格に基づいた範囲内の数値の測定

ISO 4406:99規格による範囲内の数値は、アナログ出力で測定された電流値に基づいて以下の式で算出することができます。（OZ = 範囲内の数値、I = アナログ出力の電流）:

$$OZ = \frac{26}{16\ mA} \times I\ [mA] - \frac{26}{4}$$

電流範囲はISO 4406:99規格に基づき0～26で範囲内の数値をカバーしています。

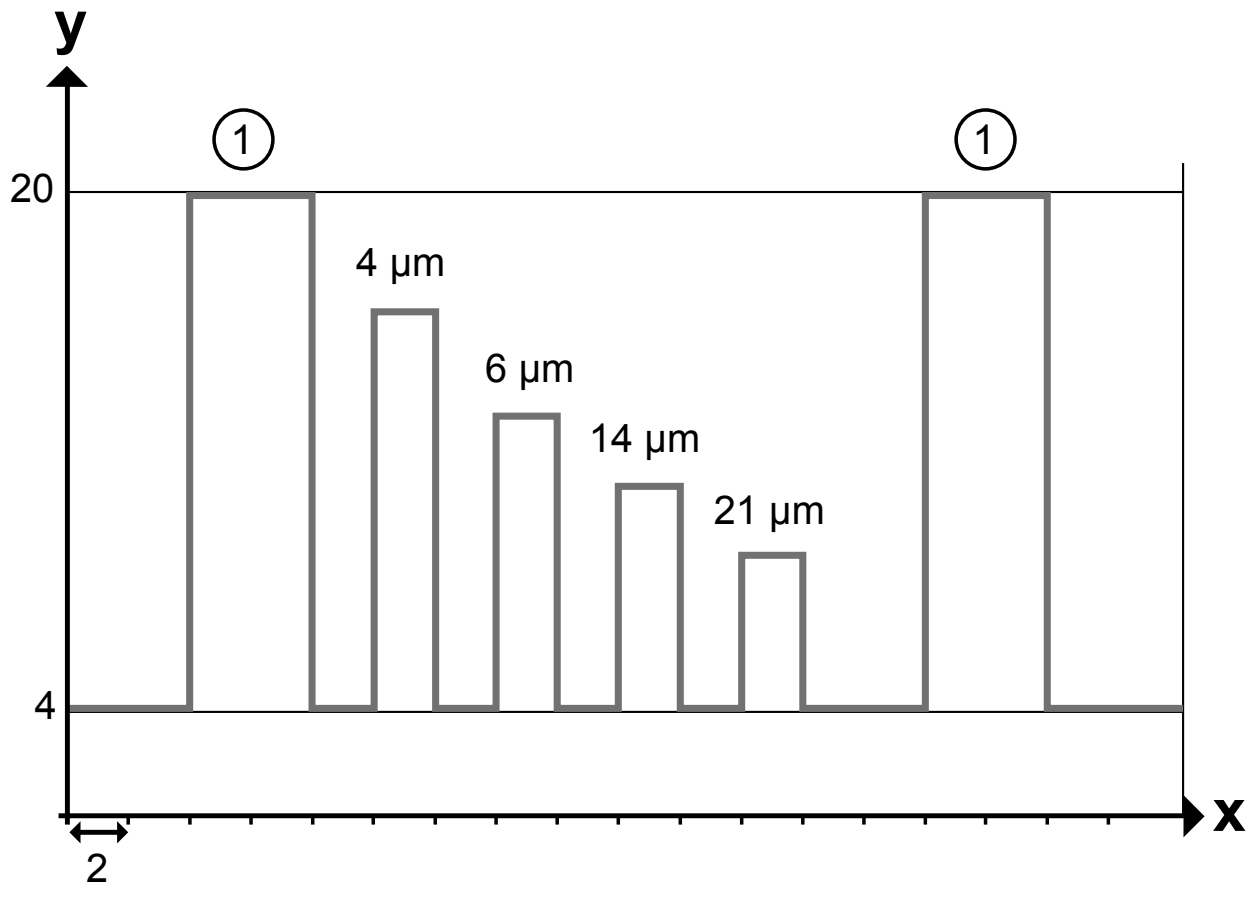
電流値4 mAは範囲内の数値0に相当します。電流値20 mAは範囲内の数値26に相当します。値は直線形の特性曲線上にあります。

範囲内の数値	0	13	26
I_{out} in mA	4	12	20

JP

4.2.2 アナログ出力によるシーケンスデータ出力

シーケンスデータ出力を選ぶと、各範囲内の数値が順番に出力されます。



1: シーケンス開始
y: 電流 (mA)
x: 時間 (秒)

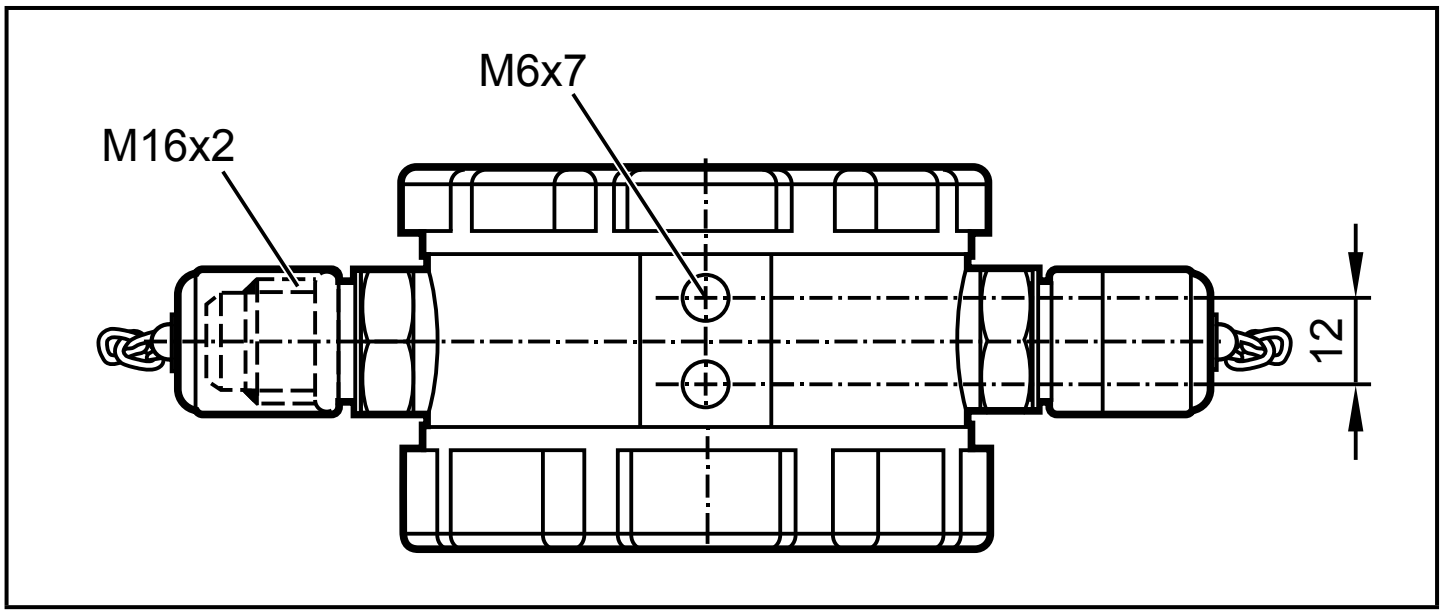
シーケンス開始後は、測定値が4つのサイズチャンネル*で電流パルスとして出力されます。
***例えばサイズチャンネル6 µmは、測定中の6 µm以上の粒子を全て含んでいます。**

5 取付け

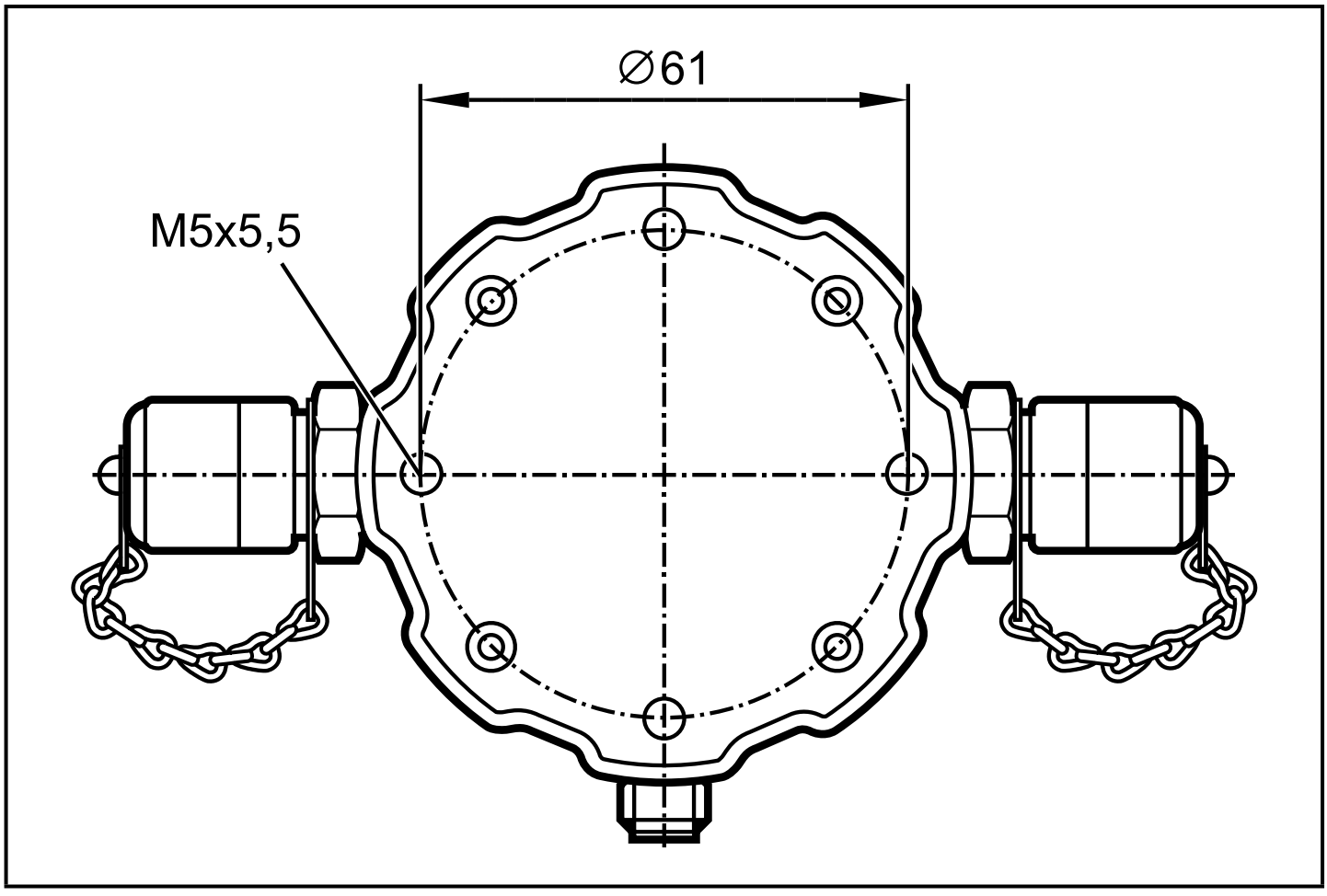
5.1 組立図

取付け寸法図

下から見た場合:



後ろから見た場合:



5.2 取付け

センサーは圧力装置に接続するための2つのMinimess接続部M16 x 2を備えています。センサーは通常、圧力ラインでチーズ管を使用してバイパス管に取り付けられます。その後、システム圧は必要とする流量を供給します。

意味のある測定結果を得るためには、取付けは測定タスクに適した位置でなければなりません。また、ディスプレイが十分に読み取れるアクセスしやすい場所にセンサーを設置することも推奨いたします。

バイパス管の長さに対する定義: 短い方が良いですが、長くする場合は大きな粒子が沈むリスクが高くなります。

特にMinimessライン内に必要な流量を確保するために、圧力が十分に高いことを確認してください。(→ 5.3.2 流量および動粘度)

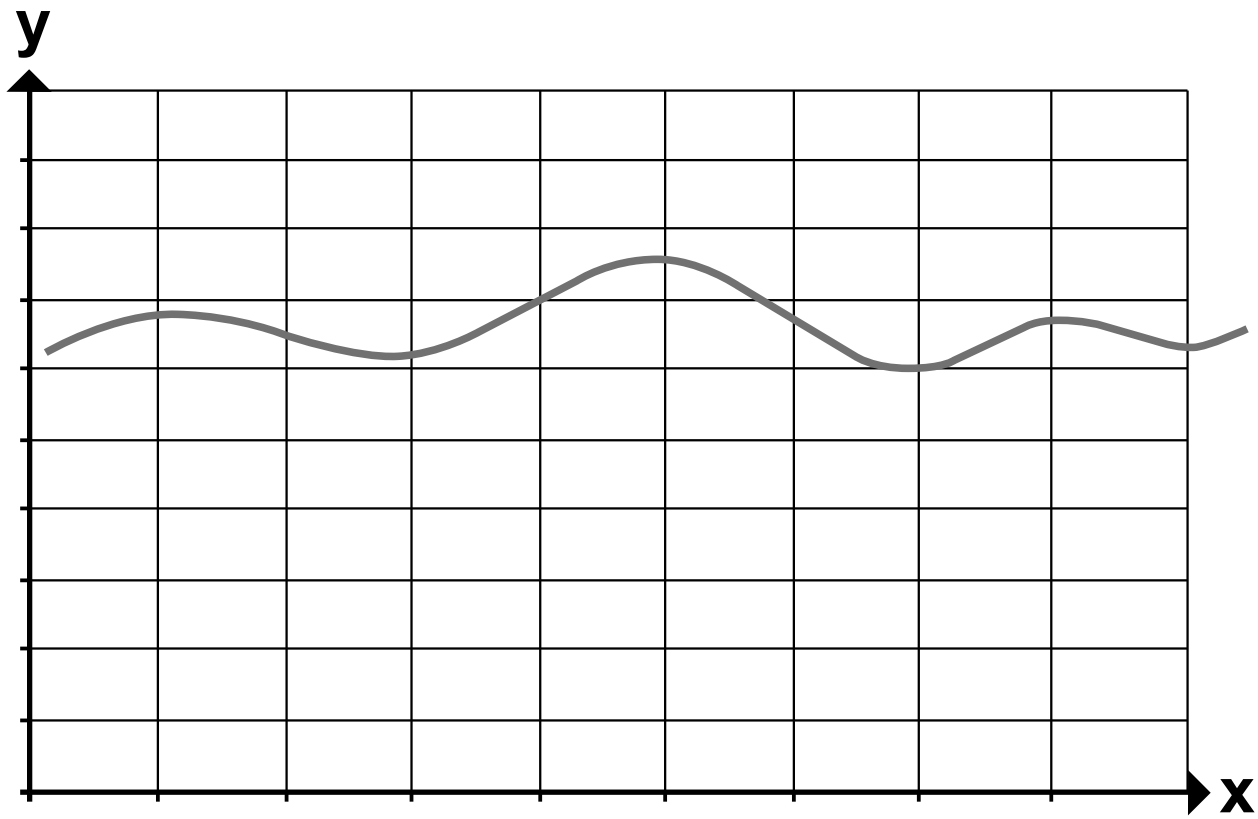
5.3 条件

5.3.1 圧力の安定性

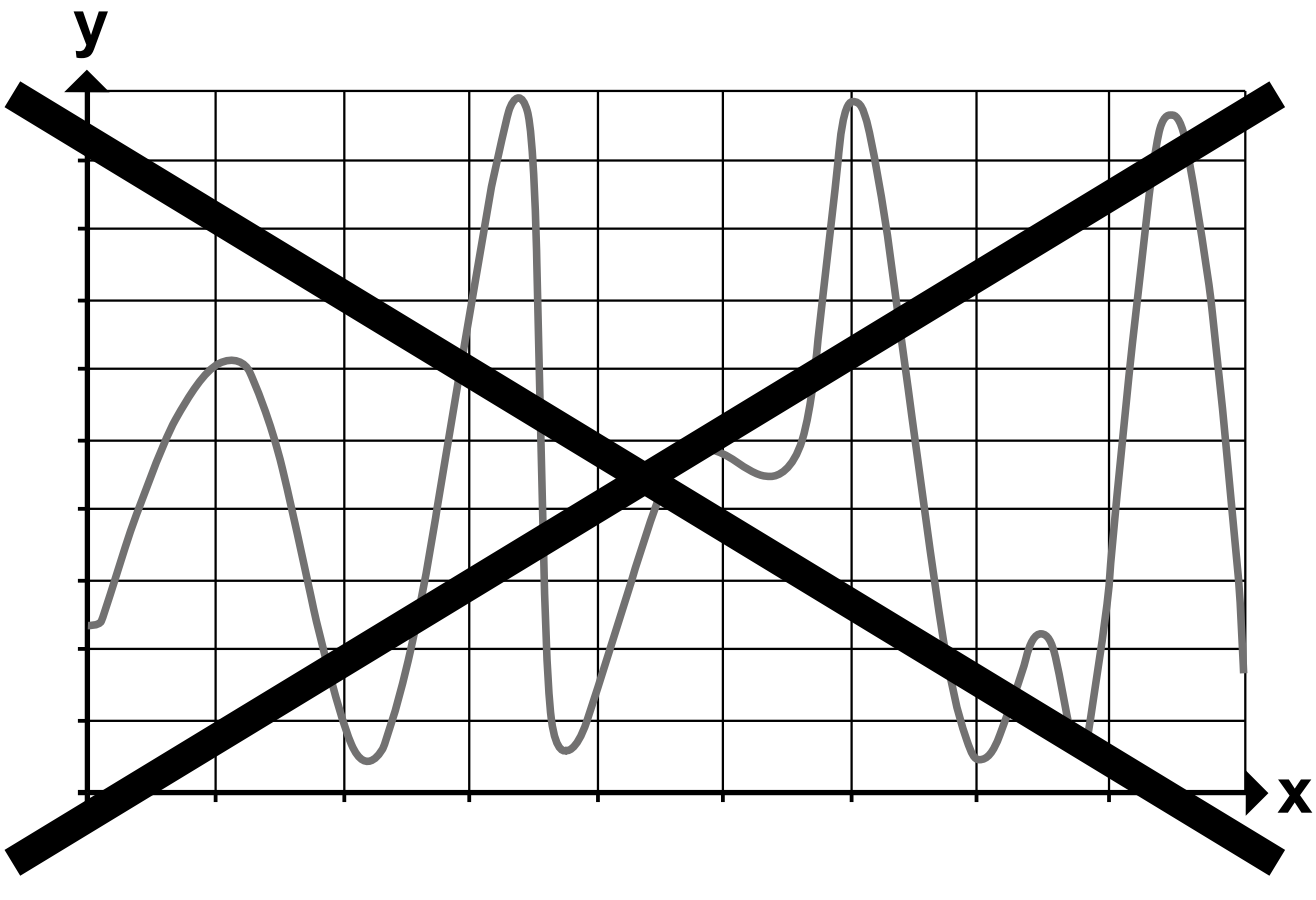
システム圧は変動することがありますが、測定中にピーク状態や強い変動が起こらないようにする必要があります。比較的一定の圧力状態を保つようにする必要があります。カウント後、システム圧を下げる必要がある場合があります。

制御された油圧ラインに接続することを推奨します。通常、このポイントは適度な圧力状態があります。また通常の状態で、制御回路にとって流量400 ml/minは問題ありません。制御回路がない場合は、可能なフィルター/クーラント回路が良い代替手段となります。

例: 許容圧力特性



例: 許容外の圧力特性

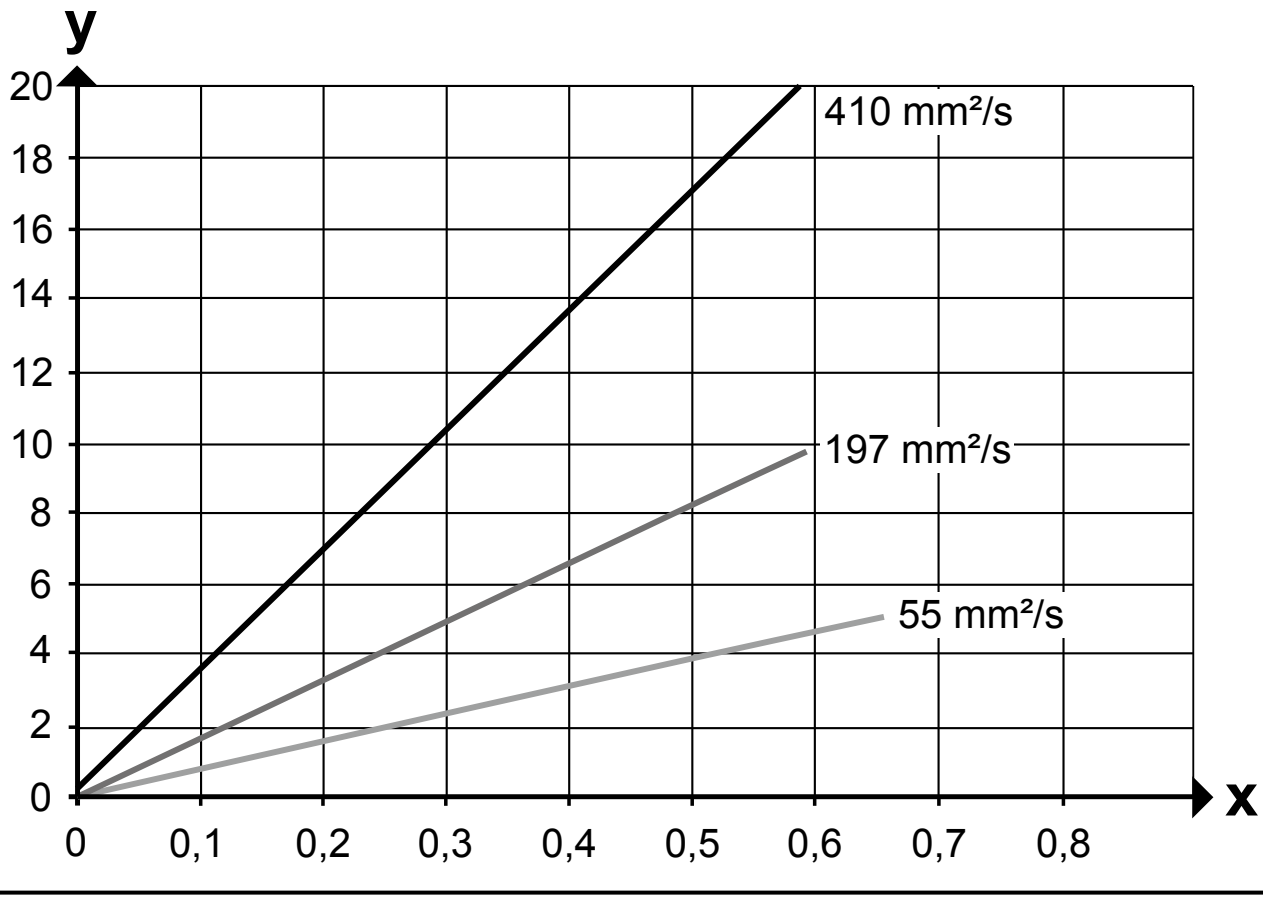


5.3.2 流量および動粘度

確実な動作を保証するために、センサーには50～400 ml/minの間の一定の流量が必要になります。この値は左右両方の流れの向きに適用します。流れの向きは任意で選ぶことができます。

特に高い動粘度の場合は、必要な流量を確保するために圧力が十分に高いことを確認してください。

以下の図は、様々な動粘度の流量に対する圧力の違いを示しています。



y: Δp (bar), x: 流量 (l/min)

上記の図を使用して、流量に必要な圧力の違い（Δp）を推定することができます。

5.3.3 泡と水滴がない状態

測定する液体には、泡や水滴がないようにしてください。そうでない場合は、測定結果に誤差がでる場合があります。

通常、高い範囲内の数値は、測定する液体で泡と水滴が形成される状態を示します。また、サイズチャンネルにおいて同じ範囲内の数値により、この状態を認識することも可能です。肉眼での判断は、非常に不確かになります。

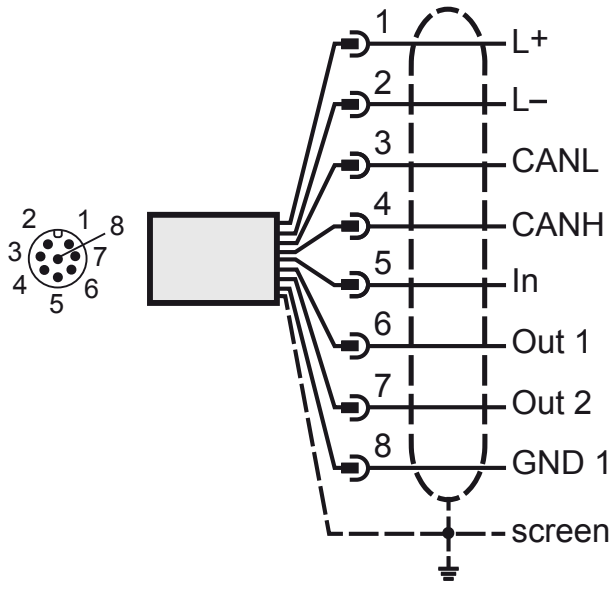
以下の方法は、泡や水滴の形成を減らす手助けになることがあります。

- ▶ **測定ポイントの下流に流量を取り入れるか、圧力の調節をしてください。**
- ▶ **ポンプで流量を作り出す場合は、低いパルスになるようにしてください。吸引側の設置は、不正確な粒子のカウントをもたらす泡の形成を引き起こす可能性があるため、測定ポイントの上流にポンプを取付けてください。**

6 接続方法

- 配線の接続は電気的な知識を持っている人が行ってください。
- 電子機器の取付けは、国内または海外の規格に従ってください。
- 供給電源：EN50178、SELV、PELV、VDE0100-410/A1
- シールドセンサーケーブルを使用してください。

▶ 取付けおよび配線は必ず電源を切ってから行ってください。
▶ 接続にあたっては、下記の図をご参照ください。



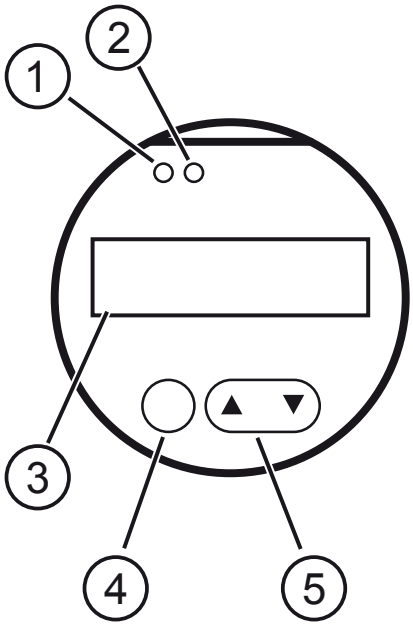
1: L+	DC 9～33 V
2: L-	DC 0 V[1)]
3: CANL	CAN通信
4: CANH	CAN通信
5: In	DIGITAL I/O 入力 [2)]
6: Out 1	4～20 mA
7: Out 2	アラーム、NPN出力
8: GND 1	アナログ出力 OU (Out 1)
screen [1)]	
[1)] L- / シールド : 外装に接続 [2)] ローレベル電圧により測定を開始	

出力Out2は、短絡保護なしのオープンコレクタ出力です。過負荷保護や過温保護は付いていません。
I_{max} = 0.5 A

次の部品がアクセサリーとしてご利用いただけます。

8ピン、シールド M12 ソケット ストレート	E80021
8ピン、シールド M12 ソケット L型	E80022

7 操作表示 / LED表示



1: LED 緑色: 電源[power]
2: LED 赤色: アラーム [alarm]
3: ディスプレイ
4: 選択ボタン: 入力[Enter]
5: "上へ"ボタン [▲] / "下へ" ボタン [▼]

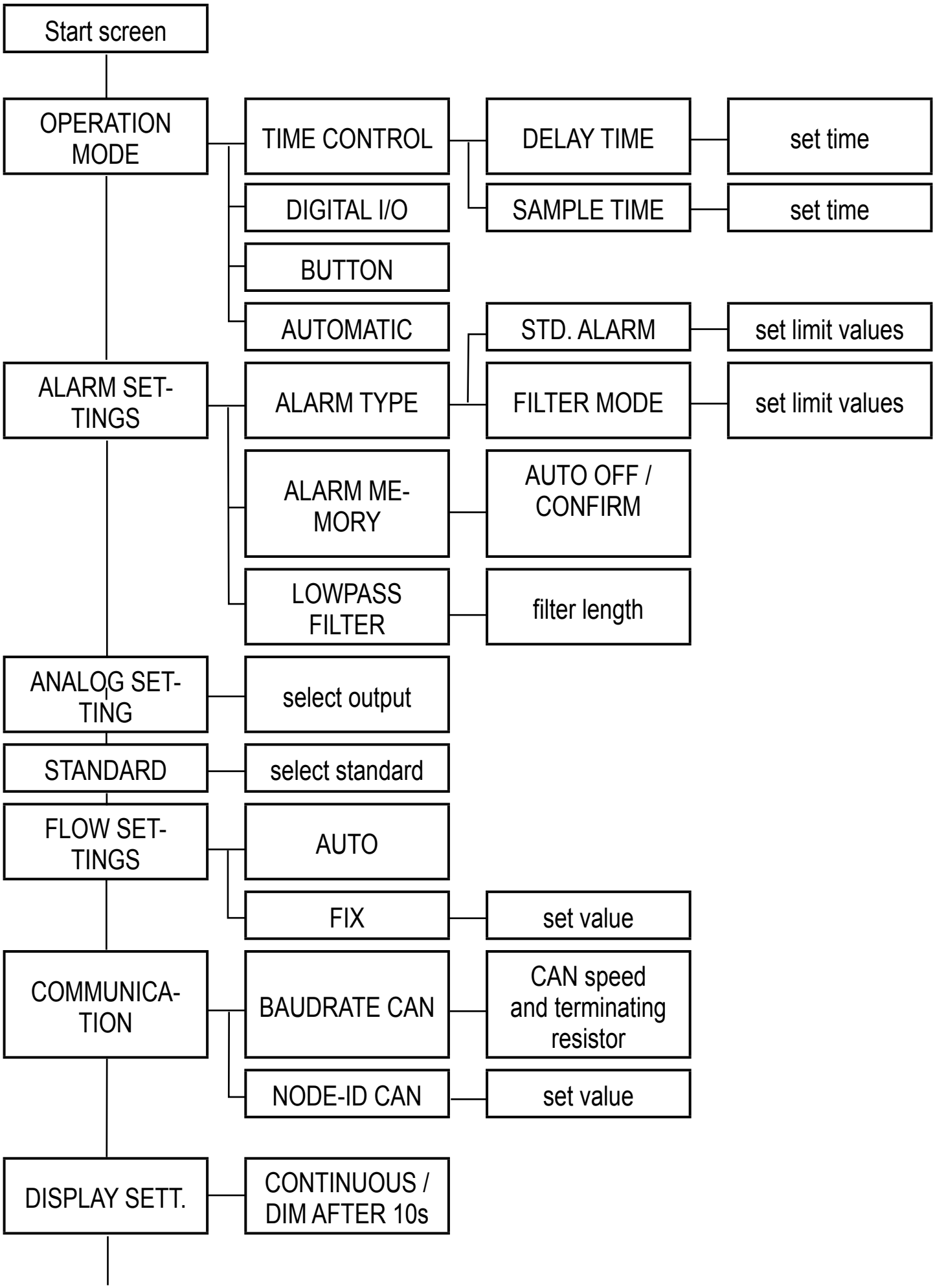
4: 選択ボタン: 入力 [Enter]
選択ボタンで次のメニューに移動できます。値を設定する場合は、次のメニューに移動するために選択ボタンを押してください。
5: "上へ"ボタン [▲] / "下へ" ボタン [▼]
これらのボタンでメニュー内容をスクロールすることができます。

ボタンのその他の機能:

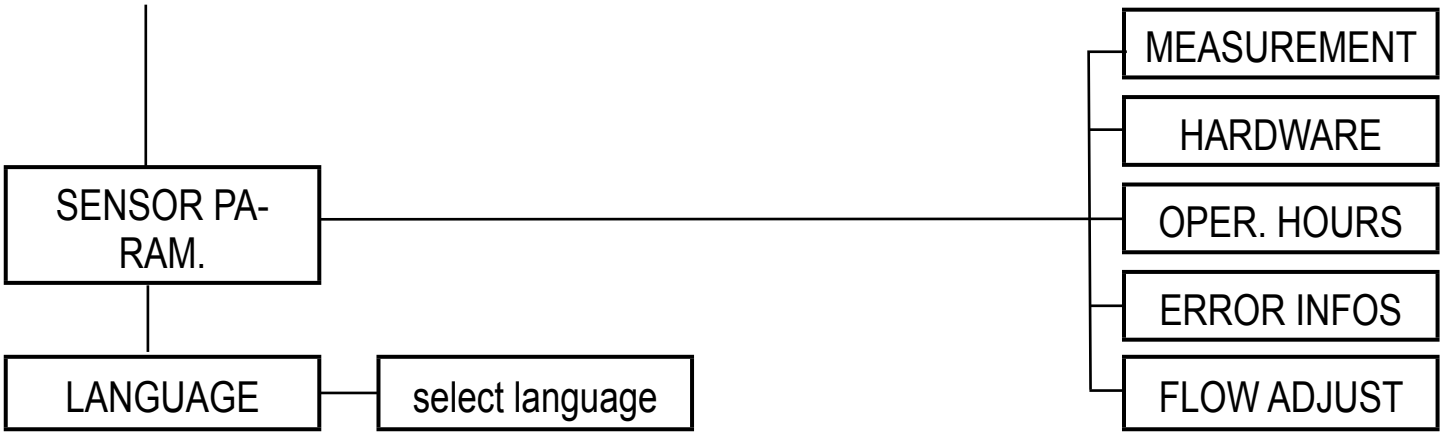
- **戻る**："上へ"ボタン[▲] と"下へ"ボタン [▼]を同時に押してください。
- **値の変更**："上へ" [▲] ボタンまたは"下へ"ボタン [▼]で、変更したいパラメータをメニュー構成より選びます。選択ボタン[Enter]を押すと、"上へ" ボタン[▲] または" 下へ" [▼]ボタンでパラメータ値を変更することができます。選択ボタン[Enter]を押して変更を確定します。

選択ボタンを押す前に次の段階に移動する場合は、変更は保存されません。

8 メニュー構成


Start screen
OPERATION MODE
TIME CONTROL
DELAY TIME
set time
DIGITAL I/O
SAMPLE TIME
set time
BUTTON
AUTOMATIC
STD. ALARM
set limit values
ALARM SET-TINGS
ALARM TYPE
FILTER MODE
set limit values
ALARM ME-MORY
AUTO OFF / CONFIRM
LOWPASS FILTER
filter length
ANALOG SET-TING
select output
STANDARD
select standard
FLOW SET-TINGS
AUTO
FIX
set value
COMMUNICA-TION
BAUDRATE CAN
CAN speed and terminating resistor
NODE-ID CAN
set value
DISPLAY SETT.
CONTINUOUS / DIM AFTER 10s

JP



9 パラメータ設定

9.1 動作モード

以下の動作モードをご利用になれます。動作モードはメニューから選択できます。

- TIME CONTROL：センサーは測定の設定時間、および測定中の休止時間に基づいて動作します。

時間制御測定では、レーザー光の調節のため2～3秒の時間差がある場合があります。

- DIGITAL I/O：センサーは入力5に信号がある限り測定を行います。ローレベル電圧時、センサーのデジタル入力は有効になります。

デジタル制御測定では、最小測定時間は60秒を推奨しています。清浄な油であるほど、最小測定時間は長くなります。ISO 4406:99規格による清浄度レベル15は、120秒の測定時間で確認されます。

- BUTTON：[Enter]ボタンを押して測定の開始/停止を行います。

手動設定による測定でも最小測定時間は60秒を推奨しています。

- AUTOMATIC: ここでは測定時間は動的に制御され、流れと粒子濃度により異なります。

このモードは自動的に測定時間を定義することで最適な測定結果を得られるため、動作条件の変更に推奨します。

9.2 アラーム設定

ALARM SETTINGSメニューのアイテムの中では、以下のアラームモードを設定することができます。

- STD. ALARM（標準アラーム）：センサーはチャンネルが閾い値を上回るとアラームを有効にします。
- FILTER MODE：洗浄工程の監視に適しています。全てのチャンネル設定が閾い値を下回ると、センサーはアラームを有効にします。

アラームの閾い値は各サイズチャンネルで別々に設定できます。サイズクラスを考慮しない場合は、値は"0"にしてください。

デジタルアラーム出力（Out2）はNPN出力で最大スイッチング電圧は36 Vです。

9.3 アナログ出力設定

ANALOG SETTING機能では、4～20 mAで出力される測定値のサイズチャンネルの選択が可能です。（→ 4.2.2 アナログ出力によるシーケンスデータ出力）

アナログ出力の標準的な特性曲線は、以下で説明されています。
→ 4.2.1 ISO 4406:99 規格に基づいた範囲内の数値による測定
連続的な出力により、範囲内の数値は順々に出力されます。

最大負荷は電源電圧によって異なります。
（技術データ: www.ifm.com → 検索 → コード番号を入力）

9.4 デフォルト

センサーは、2つの規格に従って清浄度レベルを表示することができます。

- ISO 4406-99規格
- SAE AS4059E規格

9.5 流量の設定

[FLOW SETTINGS]では、以下のパラメータが選択できます。

- AUTO：センサーは粒子のサイズや数だけではなく、流量も検出します。濃度はこれらの値に基づいて算出されます。
- FIX：各測定は多少の不正確さがあります。流量が一定で分かっている場合は、センサーに固定値を設定することが可能です。センサーは固定瞬時流量に基づいて濃度を算出します。

9.6 通信

CANバスはCOMMUNICATIONメニューより設定できます。
（→ 10 通信）

9.7 ディスプレイの設定

メニューアイテム[DISPLAY SETT.]で以下の設定が選択できます。

- 10秒後に減光（工場出荷時の設定）
- 連続照明

9.8 センサーパラメータ

メニュー[SENSOR PARA.]で、いくつかの診断パラメータだけでなく、測定される粒子の濃度も見ることができます。

9.8.1 流量の設定

流量が最適な範囲内の場合は、棒グラフによる評価が可能です。

流量が最適な範囲内にない場合は、測定精度が低下する場合があります。

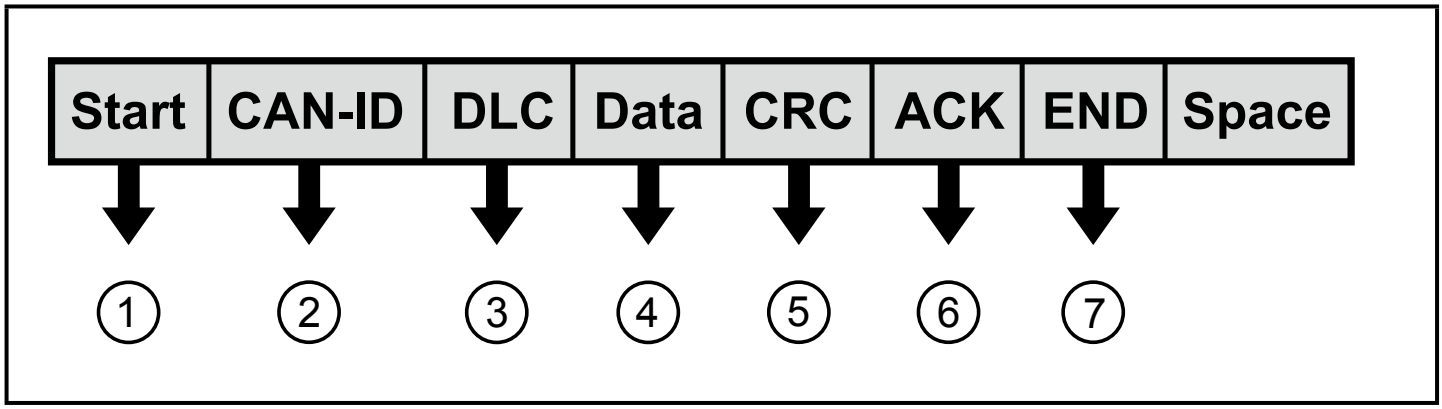
10 通信

10.1 CANバス

CANバスは全ての接続されるステーションが均等なシリアルバスシステムです。これは各制御デバイス（CANノード）の送信および受信が可能なことを意味します。ネットワークのライン型構造により、1つのステーションが不具合を起こしても、バスシステムは全てのステーションで十分に機能することができます。

現在の製品のCANインターフェースは、CAN 2.0B Active Specificationに適合しています。データパッケージは、以下の図で示す形式に対応しています。
（以下は説明のための図であり、導入には CAN 2.0B の仕様に従います。）

JP



1: メッセージ開始
2: アドレス, サービスタイプ（PDO, SDO等）
3: データ長のコード
4: ユーザーデータ（最大8バイトまで）
5: CRCフィールド（CyclicRedundancyChecksum）
6: 受信側よりビットを"Low"に設定
7: メッセージ終了

センサーのノードIDの工場出荷時の設定：32
出荷時はセンサーはボーレート125 Kbits/sに設定されています。

10.2 センサーのCANopenオブジェクトディレクトリ

センサーはCANopenプロファイルに基づいています。基本的にCANopenプロファイルは表形式で構成されています。("オブジェクトディレクトリ") 基本のセンサーデータが照会、または設定されることにより、全てのセンサープロファイルは、"通信プロファイル"を共有します。センサーデータの例：

- センサー型式
- ハードウエアおよびソフトウエアのバージョン
- エラー状態
- 使用されるCAN ID

センサープロファイルは、センサーの"class"の特殊な機能とパラメータについて説明しています。

第14章の別表（英語）には、センサーのオブジェクトディレクトリで見られる通信関連のエレメントが記載されています。いくつかの例外を除いて、可能な設定は"DS-301"に記載の通りCANopen規格に適合しています。

11 動作

センサーは電源が供給されると動作モードになります。センサーは設定されたパラメータに従って機能、出力します。

LEDの動作表示：

動作状態	LED 緑色 （電源）	LED 赤色 （アラーム）	Out 2 （アラーム）
センサー動作準備完了 アラームなし[1]）	ON	OFF	OFF
センサー動作準備完了 アラーム [1]）	ON	ON	ON
[1]）パラメータ設定をご確認ください。（パラメータ：ALARM SETTINGS）			

センサーは1分の測定時間と10秒の休止時間の時間制御測定に、工場出荷時設定されています。電源ONの後は、センサーは自動的にこの測定サイクルでスタートし、結果を表示します。

11.1 トラブルシューティング

エラー	考えられる原因	推奨する対策処置
• CANバス経由の通信が不可能 • 電流出力 4 mA以下	ケーブルが正しく接続されていない	▶ センサー、データケーブル、電源ケーブルが正しく電気接続されているか確認してください。 ▶ 規定されている配線を守ってください。
	使用電源電圧が定格の範囲外	▶ センサーは常にDC 9～33 Vで稼働させてください。
全てのサイズチャンネルが同じ値を表示	油に空気が混入	▶ 圧力がかけられる側にセンサーを接続してください。 ▶ ポンプへの距離を離してください。
• レーザー電流が高い • 受光電圧が低い（CANバス経由でフィードバック）	油に空気が混入	▶ 圧力がかけられる側にセンサーを接続してください。 ▶ ポンプへの距離を離してください。
	セルの汚れ	▶ 洗浄オイルまたは溶剤を使用してセンサーを洗浄してください。

JP

12 技術データ / 外形寸法図

技術データと外形寸法図については、下記も併せてご参照ください。
www. ifm.com → Data sheet search → Enter the article number.

13 メンテナンス、修理、廃棄

- センサーにひどい汚れがある場合はセンサーを掃除してください。
- 損傷がある場合は、センサーを交換してください。
- 故障を起こしたセンサーは修理する事はできません。
- 使用済みのセンサーは産業廃棄物として処理してください。
- 返却する場合は、センサーの汚れ、特に危険な猛毒性物質を取り除いてください。
  輸送する際は、センサーの破損を避けるために適切な梱包材を使用してください。

その他の情報については、ww.ifm.com/jpも併せてご参照ください。

14 別表（英語）

14.1 通信プロファイルエリア

Communication Profile Area					
Indx	S-idx	Name	Type	Default	Description
1000	0	device type	u32, ro	0x194	Sensor, see DS404
1001	0	Errorregister	u8, ro	0x00	mandatory, see DS301
1008	0	Product Code	u32, ro	0x4C445031	LDP100
1017	0	producerheartbeat time	u16, rw	0x1388	heartbit time in ms, range: 0..65535
1018		identityobject	record		
	0	Numberofentries	u8, ro	0x04	largestsubindex
	1	Vendor ID	u32, ro	0x0069666	ifm electronic
	2	Product Code	u32, ro	0x4C445031	LDP100
	3	Revision Number	u32, ro	0x64	Device dependant
	4	Serial Number	u32, ro		Device dependant
1800		Transmit PDO1 Parameter	record		
	0	Numberofentries	u8, ro	0x05	largestsubindex
	1	COB-ID	u32, rw	0x180+NodeID	COB-ID used by PDO, range: 0x181..0x1FF, can be changed while not operational
	2	transmission type	u8, rw	0xFF	cyclic + synchro-nous, asynchro-nous values: 1-240, 254, 255
	5	eventtimer	u16, rw	0x1F4	event timer in ms for asynchronous TPDO1

Communication Profile Area					
Indx	S-idx	Name	Type	Default	Description
1801		Transmit PDO2 Parameter	record		
	0	Numberofentries	u8, ro	0x05	largestsubindex
	1	COB-ID	u32, rw	0x280+NodeID	COB-ID used by PDO, range: 0x281..0x2FF, can be changed while not operational
	2	transmission type	u8, rw	0xFF	cyclic + synchro-nous, asynchro-nous values: 1-240, 254, 255
	5	eventtimer	u16, rw	0x1F4	event timer in ms for asynchronous TPDO2
1802		Transmit PDO3 Parameter	record		
	0	Numberofentries	u8, ro	0x05	largestsubindex
	1	COB-ID	u32, rw	0x380+NodeID	COB-ID used by PDO, range: 0x381..0x3FF, can be changed while not operational
	2	transmission type	u8, rw	0xFF	cyclic + synchro-nous, asynchro-nous values: 1-240, 254, 255
	5	eventtimer	u16, rw	0x1F4	event timer in ms for asynchronous TPDO3

Communication Profile Area					
Indx	S-idx	Name	Type	Default	Description
1A00		TPDO1 Mapping Parameter	record		
	0	Numberofentries	u8, ro	0x05	largestsubindex
	1	PDO Mapping for 1st app obj. to be mapped	u32, co	0x20000220	Operating hours time stamp of the measurement, 4 bytes
	2	PDO Mapping for 2nd app obj. to be mapped	u32, co	0x20010108	ISO4µm, 1 byte in 2001h, sub 01
	3	PDO Mapping for 3rd app obj. to be mapped	u32, co	0x20010208	ISO6µm, 1 byte in 2001h, sub 02
	4	PDO Mapping for 4th app obj. to be mapped	u32, co	0x20010308	ISO14µm, 1 byte in 2001h, sub 03
	5	PDO Mapping for 5th app obj. to be mapped	u32, co	0x20010408	ISO21µm, 1 byte in 2001h, sub 04

Communication Profile Area					
Indx	S-idx	Name	Type	Default	Description
1A01		TPDO2 Mapping Parameter	record		
	0	Numberofentries	u8, ro	0x05	largestsubindex
	1	PDO Mapping for 1st app obj. to be mapped	u32, co	0x20000220	Operating hours time stamp of the measurement, 4 bytes
	2	PDO Mapping for 2nd app obj. to be mapped	u32, co	0x20020108	SAE4µm, 1 byte im 0x2002, sub 01
	3	PDO Mapping for 3rd app obj. to be mapped	u32, co	0x20020208	SAE6µm, 1 byte in 0x2002, sub 02
	4	PDO Mapping for 4th app obj. to be mapped	u32, co	0x20020308	SAE14µm, 1 byte in 0x2002, sub 03
	5	PDO Mapping for 5th app obj. to be mapped	u32, co	0x20020408	SAE21µm, 1 byte in 0x2002, sub 04

Communication Profile Area					
Indx	S-idx	Name	Type	Default	Description
1A02		TPDO3 Mapping Parameter	record		
	0	Numberofentries	u8, ro	0x05	largestsubindex
	1	PDO Mapping for 1st app obj. to be mapped	u32, co	0x20000120	Operating hours counter, 4 bytes
	2	PDO Mapping for 2nd app obj. to be mapped	u32, co	0x20030108	Oil status bits, 1 byte
	3	PDO Mapping for 3rd app obj. to be mapped	u32, co	0x20030708	Measurement bits, 1 byte
	4	PDO Mapping for 4th app obj. to be mapped	u32, co	0x20030808	Sensor status bits, 1 byte
	5	PDO Mapping for 5th app obj. to be mapped	u32, co	0x20040008	Temperature 1 byte
2000		Time related parameters of the sensor	record		
	0	Numberofentries	u8, ro	0x02	largestsubindex
	1	Operating hours counter	u32, ro		Sensor up time in seconds
	2	Operating hours time stamp of the measurement	u32, ro		Time stamp of the last measurement
2001		ISO measurement	record		
	0	Numberofentries	u8, ro	0x04	largestsubindex
	1	ISO4µm	u8, ro		
	2	ISO6µm	u8, ro		
	3	ISO14µm	u8, ro		
	4	ISO21µm	u8, ro		

Communication Profile Area					
Indx	S-idx	Name	Type	Default	Description
2002		SAE measurement	record		
	0	Numberofentries	u8, ro	0x04	largestsubindex
	1	SAE4µm	u8, ro		
	2	SAE6µm	u8, ro		
	3	SAE14µm	u8, ro		
	4	SAE21µm	u8, ro		

Communication Profile Area					
Indx	S-idx	Name	Type	Default	Description
2003		Condition Monito-ring Bitfield	array		
	0	Numberofentries	u8, ro	0x08	largestsubindex
	1	Oilspecificbits	u8, ro		0: Concentration limit exceeded 1: High flow 2: Low flow
	2	reserved	u8, ro		
	3	reserved	u8, ro		
	4	reserved	u8, ro		
	5	reserved	u8, ro		
	6	reserved	u8, ro		
	7	Measurement info	u8, ro		0: Measurement in process 1: Automatic measurement mode 2: I/O measurement mode 3: Manual measure-ment mode 4: Alarm mode filter / standard
	8	Sensor alarm	u8, ro		0: Laser current high 1: Laser current low 2: Photo voltage high 3: Photo voltage low 4: Temperature high 5: Temperature low

Communication Profile Area					
Indx	S-idx	Name	Type	Default	Description
2004		Sensor Temperature	s8, ro		Oiltemperature in °C
2005		Flow index	u16, ro		Flow index (0..500)
2020		Commando	u8, wo		1: Start of a measurement 2: Stop of a measurement
2030		Measurement relatedsettings	record		
	0	Numberofentries	u8, ro	0x08	largestsubindex
	1	Measurement Time	u32, rw		Measurement Time in s
	2	Hold Time	u32, rw		Time between-Measurements
	3	Operation Mode	u16, rw		0: Time Control 1: Digital I/O 2: Button 3: Automatic
	4	Historydisable	u16, rw	0	0: Historyenabled 1: Historydisabled
2031		Startup Settings	record		
	0	Numberofentries	u8, ro	0x01	largestsubindex
	1	Startmode	u16, rw	0x0	0: Network with NMT Master (Init → PreOp → Start_Remote_Node → Operational) > 0: Network without NMT Master (Init → Operational)

Communication Profile Area					
Indx	S-idx	Name	Type	Default	Description
2100		Readmem control functions	record		
	0	Numberofentries	u8, ro	0x04	largestsubindex
	1	Size ofhistoryme-mory	u32, ro	devicedepen-dand	size of memory in datasets
	2	Usedhistorymem	u32, ro		used datasets within memory (corresponds internaly to write pointer)
	3	Reading pointer, dataset	u32, ro		autoincrementing read pointer to a dataset for history memory reading; can be between 0 and current write pointer
	4	Clear historyme-mory	u16, wo		1: clearmemory
2101	0	Readmem Initiate segmented SDO data Upload	u16, ro		Appropriate Poin-ter has to be set (with 2100sub3) before start reading. Size of the record will be sent back on reading